

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年12 月12 日 (12.12.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/099154 A1

(51) 国際特許分類: C23C 4/06, B60K 15/00,
F16L 58/10, B65D 8/22, B23K 31/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/00895

(22) 国際出願日: 2002 年2 月4 日 (04.02.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-167123 2001 年6 月1 日 (01.06.2001) JP
特願 2001-313070
2001 年10 月10 日 (10.10.2001) JP

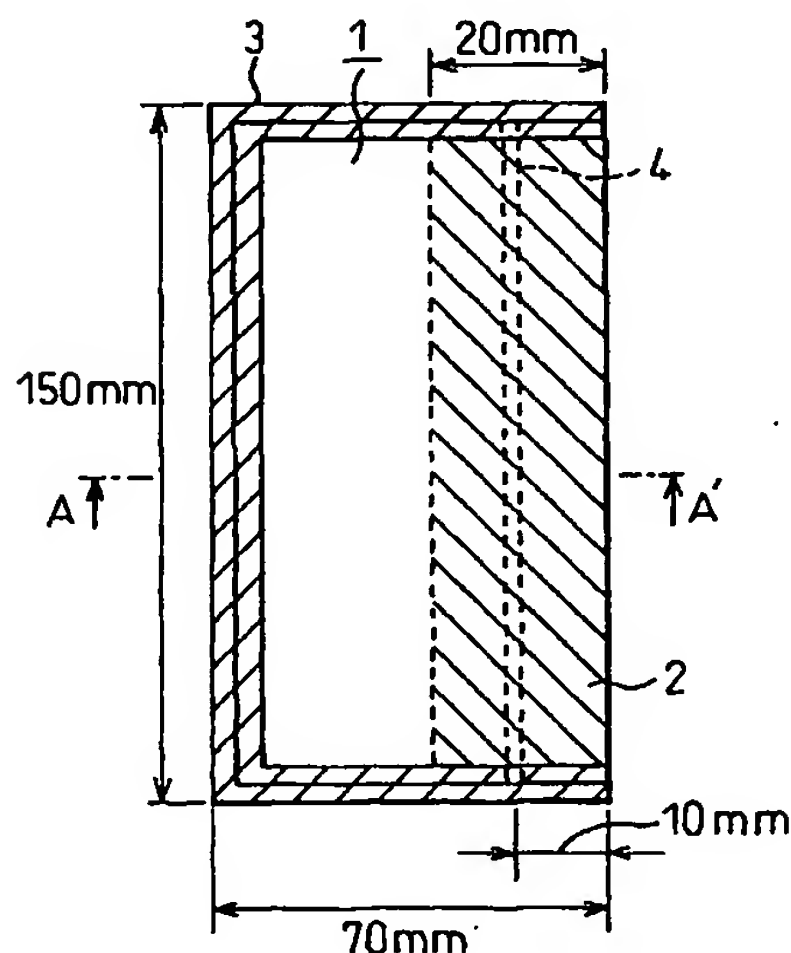
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日本製鐵株式会社 (NIPPON STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-8071 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂本 俊治 (SAKAMOTO, Shunji) [JP/JP]; 〒804-8501 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新日本製鐵株式会社 八幡製鐵所内 Fukuoka (JP). 高橋 明彦 (TAKAHASHI, Akihiko) [JP/JP]; 〒804-8501 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新日本製鐵株式会社 八幡製鐵所内 Fukuoka (JP). 金子 道郎 (KANEKO, Michio) [JP/JP]; 〒293-8511 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内 Chiba (JP). 田

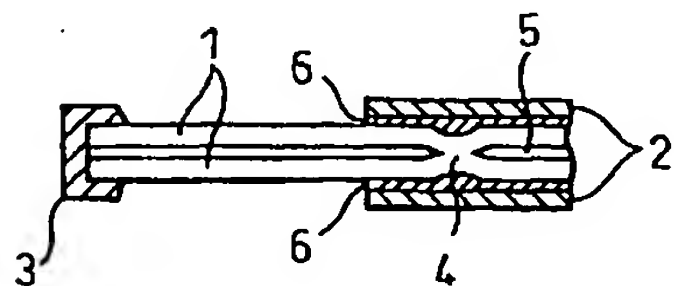
[続葉有]

(54) Title: FUEL TANK OR FUEL PIPE EXHIBITING EXCELLENT CORROSION RESISTANCE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプとその製造方法



(57) Abstract: A fuel tank or a fuel pipe exhibiting excellent corrosion resistance, especially exhibiting excellent corrosion resistance on the outer surface under salt damage environment, characterized in that a steel plate or a steel pipe containing 9.0-25.0 % by mass of Cr is formed as a material, a contact gap structural part for a welded part, a brazed part or a structural component is provided on the outer surface, and a metal, where the electrode potential in a 5 % NaCl aqueous solution at 30°C is not higher than -0.4V with reference to saturated calomel electrode, is disposed in contact at least partially with these outer surface parts while conducting electrically.



[続葉有]



上 利男 (TANOUE,Toshio) [JP/JP]; 〒100-8071 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 謙治 (KATO,Kenji) [JP/JP]; 〒293-8511 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内 Chiba (JP). 小野 直人 (ONO,Naoto) [JP/JP]; 〒743-8510 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社 光製鐵所内 Yamaguchi (JP). 菊池 正夫 (KIKUCHI,Masao) [JP/JP]; 〒100-8071 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP).

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(74) 代理人: 石田 敬, 外 (ISHIDA,Takashi et al.); 〒105-8423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(57) 要約:

特に外面の塩害環境下耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプを提供するもので、質量%で、Cr: 9.0~25.0%を含有する鋼板または鋼管を素材として成型し、外面に溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部を有し、これら外面部位の少なくとも一部に対して、30℃の5%NaCl水溶液中での電極電位が飽和カロメル電極基準で-0.4V以下となる金属を電氣的に導通させて接配したことを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

明 細 書

耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプとその製造方法

技術分野

本発明は、自動車用の燃料タンクおよび燃料パイプを始めとした燃料系部材に関し、特に外面の塩害環境下耐食性に優れた燃料タンクおよび燃料パイプに関する。

背景技術

昨今の環境保護ニーズやライフサイクルコスト低減のニーズは、自動車の構成部材である燃料タンクや燃料パイプなどの燃料系部材にまで波及している。

自動車用燃料タンクとして、永く鉛めっき鋼板を素材とし塗装を施したものが実用に供されてきたが、昨今の環境保護のニーズから脱鉛化の素材開発がなされてきている。また、塗装自体の環境負荷を重視し、従来のめっき鋼板において必要不可欠とされてきた塗装を省略しようとするニーズが生じてきている。

このような背景には、2002年に米国カリフォルニア州で規定される予定のLEV-II規制があり、燃料タンクとして15年間もしくは15万マイル走行の間のタンク寿命の保証が義務付けられることにある。

これを満たすためのタンク開発は、前記の塗装前提のめっき鋼材、樹脂、無塗装前提のステンレス鋼の3素材を中心として現在研究開発途上にある。これら3素材のうち、樹脂についてはリサイクル性が問題であり、めっき鋼材については重塗装が必要でコスト高と環境問題に逆行の嫌いがある。

現在注目されているのは、内面耐食性に何らの問題もないステン

レス系素材を使ったタンクである。鉄系素材としてのリサイクル容易性を活かしつつ、従来のめっき鋼材で外面耐食性確保に必須とされた塗装を省略して、コスト／パフォーマンスを最大化しようと試みられている。

融雪塩環境下での外面耐食性で問題となる部位は、タンク成型に必須となる溶接部であり、溶接によるステンレス鋼素材表面の不働態皮膜破壊や隙間構造形成によって、素材の耐食機能が大きく損なわれるために、非溶接部は耐食的であっても溶接部では孔食、隙間腐食、応力腐食割れ(SCC)といった局部腐食を引き起こす危険性がある。

これらの問題の解決策として汎用オーステナイト系鋼のSUS304Lなどが候補材とされているが、塩害条件ではSCCを生じるという問題がある。このため、SCC問題回避の素材としてフェライト系ステンレス鋼が有用となるが、Cr, Moといった合金元素の含有量が少ない素材では十分な塩害環境耐食性が得られない場合がある。

また、前記と同様の寿命向上は燃料タンクのみならず燃料パイプに対しても要求されており、曲げや拡張加工を受けた後、さらにろう付けや溶接施工されたり、金具との組立によって接触隙間が生じるなど、タンクの場合と同様に外面における局部腐食問題を抱えている。

このように、自動車用の燃料系部材にステンレス鋼を適用する場合は、内面の燃料環境における腐食問題は回避できるが、融雪塩に曝される外面において、孔食、隙間腐食、SCCといった局部腐食に対する抵抗性が課題となる。

発明の開示

本発明は、上述の問題を克服する技術を提供することを目的とす

るものであり、ステンレス鋼製燃料タンクや燃料パイプの溶接部、ろう付け部、隙間部等における局部腐食問題を解消するための手段を提供することを目的とする。

本発明者らは、種々のステンレス鋼板を素材として、燃料タンクの成型を模擬した溶接試験片を作製し、溶接部あるいは隙間部の腐食特性を評価してきた。

その結果、試験環境が苛酷な場合には、溶接ままの状態では、SU S430鋼やSUS304鋼といった市販の汎用ステンレス鋼は、短期間で孔食や隙間腐食あるいはSCC といった局部腐食が生じ、さらに、素材の合金元素含有量を高めたSUS444鋼やSUS316鋼でも、局部腐食の程度は軽減されるものの、局部腐食を完全に防止できないことを知見した。

したがって、ステンレス鋼製燃料タンクで長期間にわたって腐食問題を回避するには、何らかの防食方法を組み合わせる必要がある。またこのことは、燃料タンクのみならず、タンクと同様の環境に曝される燃料パイプについても当てはまる。

本発明者らが防食方法について種々検討した結果、燃料タンクや燃料パイプとして成型してしまった後に防食施工する以外に信頼性を確保できる方法がなく、溶接部や隙間部といった腐食発生部位に電気化学的に卑な金属を電氣的導通を確保した状態で接配するのが最も有効かつ実用的であるとの結論を得た。

また、接配する金属としては、Zn, Al, Mg、あるいはこれらの合金が有効であるとの知見を得た。

Zn, Al, Mgは鋼素材に対して卑な元素で、自らが腐食されることより鋼素材を防食するカソード防食作用をもつ元素であり、また、これらの合金も同様のカソード防食効果を奏することが知られており、このカソード防食作用は古くから船舶や海洋鋼構造物などに適

用されてきている。

しかしながら、カソード防食は適正な防食電流が確保されて始めて成り立つものであり、塩害環境において燃料タンクや燃料パイプ表面に形成される極めて薄い液膜の条件では、電気抵抗が大きいため十分な防食電流を確保できない場合がある。このため単なるカソード防食作用では局部腐食を完全に防止するには不十分との見通しを得た。

このことは、普通鋼にZn, Al, Mgを接配して乾燥－湿潤を繰り返す複合サイクル試験と塩水浸漬試験を行って両結果を比較したところ、塩水浸漬では十分に防食されたが、液膜が薄いために十分な防食電流を確保できない複合サイクル試験では殆ど防食効果が発現されなかったことで確認された。

しかしながら、素材をステンレス鋼に変えて同様の比較を行ったところ、塩水浸漬と複合サイクル試験の防食効果がほぼ同等の結果を得た。すなわち、素材がステンレス鋼の場合は、カソード防食用金属は防食電流による単なるカソード防食効果に加えて、別の防食作用があることになる。この原因を調査解析した結果、接配した金属は自己腐食して生じる腐食生成物にpHを上昇させる作用があり、これによって鋼素材表面が弱アルカリ性に維持されるが、素材が普通鋼であれば弱アルカリ性環境でも腐食は軽減されないのに対し、素材がステンレス鋼の場合は、僅かなpH上昇によって不働態皮膜の局部破壊が大幅に抑制され、腐食が軽減されることを知見した。

すなわち、ステンレス鋼にカソード防食用の金属を接配すると、防食電流とpH上昇の2つの防食効果が得られ、液膜が薄くて防食電流が小さい複合サイクル試験の場合でもpH上昇効果によって防食が達成されるのである。さらに、このpH上昇効果を享受するためのステンレス鋼素材としての必要条件として、最も重要な要素はCr含有

量であることを知見した。

以上のように、自動車の塩害環境という特殊な環境条件において、Crが適正量のステンレス鋼に対してのみ、Zn, Al, Mgやこれらの合金の接配が有効に作用することを解明した。また、前記の2つの防食効果をより安定的に発現させ得るための接配金属の組成や接配のあり方についても解明した。

本発明は上記知見に基づいて構成したものであり、その要旨は以下の通りである。

(1) 質量%で、Cr: 9.0~25.0%を含有する鋼板または鋼管を素材として成型し、外面に溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部を有し、これら外面部位の少なくとも一部に対して、30℃の5%NaCl水溶液中での電極電位が飽和カロメル電極基準で-0.4V以下となる金属を電氣的に導通させて接配したことを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(2) 燃料タンクまたは燃料パイプの外面に接配される金属の組成が、不可避的不純物を除く実質的成分がZn, Al, Mgの1種または2種以上から成ることを特徴とする前記(1)記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(3) 燃料タンクまたは燃料パイプの外面に接配される金属の組成が、質量%で、Zn: 10%以上を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする前記(1)記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(4) 燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に接配される金属の組成が、質量%で、Zn: 10%以上を含有し、さらにSi: 1~10%、Sn: 1~10%、Mg: 1~10%の1種または2種以上を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする前記(1)記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(5) 燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に接配される物質に含まれる金属において、MgとSiあるいはMgとSnから成る金属間化合物の1種以上をさらに含有することを特徴とする前記(4)記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(6) 接配される金属が厚さ $10\mu\text{m}$ 以上の箔であることを特徴とする前記(1)～(5)のいずれか1項に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(7) 金属箔表面に該金属の溶出を抑制する有機物層または無機物層を設けたことを特徴とする前記(6)記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(8) 燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に接配される金属が溶射粒体であり、厚さ $10\mu\text{m}$ 以上の積層構造を有する膜として接配されたことを特徴とする前記(1)～(5)のいずれか1項に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(9) 金属粉体または粒体の積層構造膜の膜表面あるいは膜内空隙に有機物または無機物層を形成したことを特徴とする前記(8)に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(10) 平均粒径 $1\sim 100\mu\text{m}$ の粉体または粒体の金属と樹脂から成り、質量%で金属含有量が75%以上となる膜を $10\mu\text{m}$ 以上の厚さで燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に形成したことを特徴とする前記(1)～(5)のいずれか1項に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(11) ウレタン結合が含まれる樹脂であることを特徴とする前記(10)記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

(12) 質量%で、Cr: $9.0\sim 25.0\%$ を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一

部に対して、前記（１）～（５）のいずれか１項に記載の組成から成る厚さ $10\mu\text{m}$ 以上の金属箔を貼付することを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

（１３）金属箔を貼付した後に、金属箔表面に該金属の溶出を抑制する有機物層または無機物層を設けることを特徴とする前記（１２）に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

（１４）質量％で、Cr： 9.0～25.0％を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一部に対して、前記（１）～（５）のいずれか１項に記載の組成から成る厚さ $10\mu\text{m}$ 以上の金属層を溶射することを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

（１５）金属層を溶射した後に、溶射金属層表面あるいは溶射金属層内部の該金属の溶出を抑制する有機物層または無機物層を設けることを特徴とする前記（１２）に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

（１６）質量％で、Cr： 9.0～25.0％を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一部に対して、前記（１）～（５）のいずれか１項に記載の組成から成る平均粒径 $1\sim100\mu\text{m}$ の粉体または粒体の金属と樹脂から成り、質量％で金属含有量が75％以上となる膜を $10\mu\text{m}$ 以上の厚さで外面に塗装することを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

（１７）質量％で、Cr： 9.0～25.0％を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一

部に対して、前記（１）～（５）のいずれか１項に記載の組成から成る平均粒径１～１００μmの粉体または粒体の金属とイソシアネート系樹脂から成る塗料を塗装することにより、厚さ１０μm以上かつ金属含有量が質量％で７５％以上となる塗膜を形成させることを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

図面の簡単な説明

図１（ａ）は燃料タンクのフランジ部分を模擬した腐食試験片で、導電性接着剤層を設けて金属箔を貼付した例を示す。

図１（ｂ）は図１（ａ）のＡ－Ａ′断面図である。

図２（ａ）は燃料タンクのフランジ部分を模擬した腐食試験片の形状寸法を示す。

図２（ｂ）は図１（ａ）のＡ－Ａ′断面図である。

図３（ａ）は燃料パイプにおけるブリーザーチューブとのろう付け部分を模擬した腐食試験片の形状で、金属箔を貼付した例を示す。

図３（ｂ）は図３（ａ）のＡ－Ａ′断面図である。

図４（ａ）は燃料パイプにおけるブリーザーチューブとのろう付け部分を模擬した腐食試験片の形状で、溶射層または塗膜を形成させた例を示す。

図４（ｂ）は図４（ａ）のＡ－Ａ′断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明について詳細に説明する。

先ず、本発明における燃料タンクあるいは燃料パイプ用素材としては、Cr：９～２５％を含有する鋼板あるいは鋼管とする。

Crは素材の耐食性を支配する主要元素であり、９％を下回ると接配金属のpH上昇効果を十分に享受できず外面耐食性が不十分となる

。一方、Crは固溶強化元素であり、25%を超えて含有させると素材の延性が劣化して十分な冷間加工性が得られなくなる。このため、素材のCr含有量は9～25%に限定する。

Cr以外の合金元素、例えばNi, Mo, Cuなどについては、公知の技術に従って適宜含有させて良い。ただし、これらの元素を含有させる場合でも、Cr量としては前記範囲を満たすことを必要条件とする。

前記のCrを含有する鋼板あるいは鋼管は、プレス加工、曲げ加工、拡管、絞り加工といった冷間での塑性加工やシーム溶接、スポット溶接、プロジェクション溶接といった溶接やろう付け、あるいは金具の取り付けなどの通常の成型、組立工程を経て燃料タンクや燃料パイプに成型されるが、この成型が完了した後の燃料タンクおよび燃料パイプにおいて、塩害環境に曝される外面に対して防食施工を加えるものとする。特に、溶接部やろう付け部、金具との接触隙間構造部において孔食、隙間腐食、SCCといった局部腐食感受性が高いため、少なくともこれらの部位の一部に施工することを必要条件とする。

隙間構造部においては、隙間開口部のサイズが十分に大きい場合には隙間外部に加えて隙間内部にも施工するのがより望ましい。この他に引張残留応力の高い非溶接部位などにも施工しておくのが望ましい。なお、ここで言う溶接部やろう付け部とは、溶接やろう付けの熱によって不働態皮膜が破壊され変色した部位、溶接やろう付けによって形成された隙間構造部位、ろう付けのろう材料部を総称する。

次に、接配する金属について述べる。

本発明における外面防食は、カソード防食効果と素材表面pH上昇効果の2つの効果を利用する。したがって接配される金属としては

、少なくともステンレス素材に対して十分に卑でなければならない。本発明では、そのガイドラインとして、30℃、5 % NaCl水溶液中で測定される電極電位が飽和カロメル電極基準で-0.4V 以下となることを必要条件とした。

なお、電位の測定は、24時間にわたって計測し、その間の最高値をもって代表値と定義する。この電位は、ステンレス鋼の腐食隙間再不働態化電位に相当するものであり、これ以下の電位を有する金属が接配されることにより、ステンレス鋼素材の電位が腐食隙間再不働態化電位以下に低下することによって、隙間腐食の成長を抑止できるためである。

この条件を満たす代表的金属元素としてZn, Al, Mgが挙げられる。中でもZnは、カソード防食効果に加えて、ステンレス鋼素材表面のpH上昇効果に優れる。自己腐食によって生じる塩基性炭酸亜鉛がpHをアルカリ域まで上昇させるので、Znを接配すると防食電流の到達範囲を超える部位においてもZnの錆汁が展開されていれば、素材の腐食が抑制されるのである。このため、Znは本発明における目的達成手段として最も有効な金属である。

Alは、外面塩害環境においてステンレス鋼に対して卑な金属であり、カソード防食効果は確保できる。Alは自己腐食速度がZnより小さいため、長期にわたってカソード防食効果を確保するには有用な金属である。しかしながら、pH上昇効果はZnに比べて劣るため、防食電流到達可能範囲を超える部位を防食する場合には、ZnやMgなどとの合金として用いるのが望ましい。

Mgは、Znより卑な金属であり、抵抗の大きい薄液膜条件でのカソード防食に適している。しかし、Mgの自己腐食速度はZnより大きいため、防食電流を広範に到達させ得る反面、短期間に消耗する。またpH上昇効果もZnに比べて劣る。このため、長期のカソード防食効

果とpH上昇効果を確保するには、MgはZnやAlなどとの合金として用いるのが望ましい。

カソード防食効果とpH上昇効果の2つを極大化させつつ自己腐食速度を低下させる金属系としては、Znを10%以上含有し、残部がAl、またはAl, Mg, Si、またはAl, Mg, Sn、またはAl, Mg, Si, Snよりなる合金が有効である。これら合金におけるZn含有量としては、カソード防食効果とZnの錆汁によるpH上昇効果を十分に確保するとの観点から、Zn含有量として10%を最小量とする必要がある。

Mgは、Al-Mg-Si-Zn系、またはAl-Mg-Sn-Zn系、またはAl-Mg-Si-Sn-Zn系の合金において、SiあるいはSnと水溶性金属間化合物を形成し、pH上昇効果を有すると共に素地に防食皮膜を形成して腐食を抑制する。このためMgを合金元素として利用する場合は、Si, Sn, Al, Znと共に利用することとし、金属間化合物を形成するに十分な含有量に制限することとし、1～10%を適正範囲とする。

Si, Snは、Mgと共に水溶性金属間化合物 Mg_2Si , Mg_2Sn を形成し防食に有効に作用する。このため、Mgを利用する場合に共に含有させる。その含有量はMgとの金属間化合物の形成に必要な範囲とし、1～10%が適正である。

以上の組成よりなる金属または合金の接配の形態としては、燃料タンクあるいは燃料パイプの本体外面と電氣的導通が確保されていれば良く、特に規定するものではないが、導電性物質を含む有機物を介した接着もしくは粘着、溶射、金属粉末含有塗料としての塗装、溶接、ろう付け、あるいはクリップやボルトナットを使った機械的な固定などの方法が常套であり、望ましい形態としては、箔として腐食懸念部位に貼付する方法、粉体あるいは粒体として腐食懸念部位に積層成膜する方法、金属含有量の高い塗料として塗装成膜する方法が挙げられる。

溶接部や隙間部といった腐食懸念部位の防食に箔状金属を用いる場合、箔の厚みは、長期防食の観点から $10\mu\text{m}$ 以上が必要であり、望ましくは $50\mu\text{m}$ 以上が適当である。さらに、箔の腐食消耗を抑制するために、箔表面を環境から遮断する有機物層や無機物層を設けるのが望ましい。有機物層としては一般に用いられる樹脂系塗料で十分であり、無機物層としてはクロメート皮膜などが有効である。

粉体あるいは粒体を積層皮膜構造として成膜すると、箔の場合よりも素材に対する接配金属の比表面積が大きくなるので防食効果が増大する。粉体や粒体を簡便に成膜するには溶射法が適している。この場合、成膜厚みは少なくとも $10\mu\text{m}$ 以上が必要であり、望ましくは $50\mu\text{m}$ 以上が適当である。

一方、比表面積の大きい分だけ消耗が早いので、膜の腐食寿命を延長する観点から、膜表面および膜内粒子を環境から遮断する有機物層や無機物層を設けるのが望ましい。有機物層としては、一般に用いられる樹脂系塗料で十分であり、無機物層としてはクロメート皮膜などが有効である。なお、溶射手段としては、特に規定する必要はなく、通常のフレイム溶射法などで十分である。

金属粉末含有塗料として腐食懸念部位に塗装成膜する方法は、導電性を確保し、かつ接配金属の腐食損耗を抑制できる簡便方法として最も優れる形態である。この場合、導電性を確保するための金属粉末含有量は、塗膜に対し質量%で75%以上である必要がある。含有される金属粉末のサイズは平均粒径として $1\sim 100\mu\text{m}$ が適正であり、大き過ぎると塗装作業性が低下し、小さすぎると金属粉の消耗が早く防食効果が低下する。望ましい金属粉末サイズは $2\sim 20\mu\text{m}$ である。また、塗膜厚みとしては少なくとも $10\mu\text{m}$ 以上が必要であり、望ましくは $50\mu\text{m}$ 以上が適当である。

塗料の樹脂成分は、塗膜密着性確保の観点から、エポキシ系ある

いはウレタン系が望ましいが、特に耐水密着性に優れるウレタン系が最適である。

エポキシ系樹脂を用いる場合は、十分な密着性を確保するために、プラスト処理やペーパー研磨などによって下地を目粗しする必要があるが、ウレタン樹脂系の場合は密着性に優れるため、下地の目粗しは不要であり、生産性の点からも燃料タンクや燃料パイプの製造に好適である。

また、ウレタン樹脂はイソシアネートとポリオールや水などの水酸基を有する化合物との重合によって生成されるが、塗装作業性の点から大気中の湿気と重合して硬化するイソシアネート系樹脂から成る1液型のものを用いるのが望ましい。この場合、硬化時間を短縮する目的で、必要に応じてアミンなどの硬化促進剤を適量添加しても良い。

なお、塗装手段としては特に規定する必要はなく、通常のスプレー塗装などが常套である。

実施例

以下、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明する。

(実施例1)

表1に示す組成の板厚0.8mmの鋼板から、燃料タンクのフランジ部を模擬して図1に示す寸法形状のシーム溶接試験片を作製した。図において、符号1は2枚の供試材、2は供試材1に接配する合金箔で、(a)図右側の斜線部分はその接着領域を示す。(a)図のA-A'断面を(b)図に示す。3は供試材1のシール、4は供試材1の溶接部、5は2枚の供試材の隙間部、6は供試材1と合金箔2とを接着する導電性接着剤層である。

この溶接部4に対して、種々の組成の合金箔2(厚み0.2mm)を

導電接着剤 6 で接着させて、腐食試験に供した。また、一部の試験条件では合金箔 2 の表面にウレタン・エポキシ樹脂系塗膜を形成させたものを用いた。

腐食試験としては、タンク外面の塩害環境を想定し、JASOモードの複合サイクル試験（5 % NaCl 溶液噴霧、35℃、2 時間→強制乾燥、60℃、4 時間→湿潤 90 % RH、50℃、2 時間）を 300 サイクルにわたって実施した。

試験終了後、溶接部および隙間内部の局部腐食の程度と合金薄板の腐食厚みを評価した。局部腐食深さおよび合金消耗厚みの元板厚に対する割合が 20 % 以下であれば、良好と評価し、60 % を超える場合には実用的でないと評価し、20 ~ 60 % の場合はリスク有りと評価した。

試験条件および結果を表 2 に示す。No. 1 ~ 12 の本発明では、溶接部および隙間部で満足すべき防食効果が得られている。No. 8 では合金消耗量が多いが、No. 1 のように表面塗装によって Zn の消耗を抑制することで、防食効果を延長することができる。

一方、比較例 No. 101, 102, 103, 104 は、溶接ままで供試しており溶接部、隙間部の腐食が激しく、 γ 系ステンレス鋼を素材とした場合には SCC が発生する。

（実施例 2）

実施例 1 と同様に、表 1 に示す組成の板厚 0.8 mm の鋼板から、燃料タンクのフランジ部を模擬して図 2 に示す寸法形状のシーム溶接試験片を作製した。図 2 において、1 は 2 枚の供試材、2 a は供試材 1 に接配する合金の溶射層もしくは合金粉末含有塗料の塗膜で、

（a）図右側の斜線部分はその溶射もしくは塗装領域を示す。（a）図の A - A' 断面を（b）図に示す。3 は供試材 1 のシール、4 は供試材 1 溶接部、5 は 2 枚の供試材の隙間部である。

溶射は、大気中のフレイム溶射法で施し、溶射層の厚みは8～200 μm とした。一部の試験片について、溶射後にクロム酸－シリカ系のクロメート処理を施した。付着量はCr換算で溶射層表面1 m^2 あたり20mgとした。

塗装は、種々の組成の合金粉末（平均粒径：3 μm ）とイソシアネートからなる塗料をスプレー塗装後、常温の室内にて硬化させ、塗膜厚み8～100 μm 、塗膜中合金含有量を質量%で68～85%として成膜した。腐食試験方法および評価方法は、実施例1と同様とした。

表3に溶射材の試験条件と結果を示す。No. 21～32の本発明では、溶接部および隙間部で満足すべき防食効果が得られている。No. 28では溶射層の消耗量が多いが、No. 21のように溶射後のクロメート処理によってZnの消耗を抑制し、防食効果を延長することができる。

一方、比較例No. 201は、溶射厚みが本発明の範囲を外れており、十分な防食効果が得られていない。また、比較例No. 202は、素材が本発明の成分範囲を外れているため、隙間部の防食が不十分である。

表4に塗装材の試験条件と結果を示す。No. 41～52の本発明では、溶接部および隙間部で満足すべき防食効果が得られている。

一方、比較例No. 301～303は、塗膜中の金属含有量が、比較例No. 304は塗膜厚みが、そして比較例No. 305は素材の成分が本発明の範囲を外れているため、溶接部もしくは隙間部の防食が不十分である。

（実施例3）

表1の組成から成る鋼管を素材として、燃料パイプにおけるプリーザーチューブとの接合部を模擬した図3、図4の寸法形状の銀ろ

う付け試験片を作製した。

図3は、銀ろう付け部に合金箔を接配する場合の試験片形状を示す。図中、7は供試材の燃料パイプ本体、8はブリーザーチューブで7と同一材料、9は管端部のシール、10は銀ろう付け部、11は合金箔で、(a)図中央の斜線部分はその接着領域を示す。(a)図のA-A'断面を(b)図に示す。(b)図において、10は銀ろう、11は合金箔、12は銀ろう付け部と合金箔とを接着する導電性接着剤層である。

図4は、銀ろう付け部に溶射もしくは塗装によって合金を接配した場合の試験片形状を示す。図中、7は供試材の燃料パイプ本体、8はブリーザーチューブで7と同一材料、9は管端部のシール、10は銀ろう付け部、11aは溶射もしくは塗装部位である。(a)図のA-A'断面を(b)図に示す。(b)図において、10は銀ろう、11aは溶射層もしくは塗膜である。

この銀ろう付け部に対して、種々の組成の合金箔(厚み、0.2mm)を導電接着剤で接着させたもの、種々の組成の合金を厚み0.1mmで溶射したもの、種々の組成の合金粉末(平均粒径: $3\mu\text{m}$)とイソシアネートからなる塗料をスプレー塗装し、塗膜厚み $80\mu\text{m}$ 、塗膜中合金含有量: 80%として成膜したものを準備し、腐食試験に供した。また、一部の試験条件では合金箔や合金溶射層の表面にウレタン・エポキシ樹脂系塗膜を形成させたものを用いた。腐食試験方法および評価方法は、実施例1と同様とした。

試験条件および結果を表5に示す。No. 61~72の本発明では、溶接部および隙間部で満足すべき防食効果が得られている。

一方、比較例No. 401~405は、銀ろう付けままで供試しており、ろう付け部の局部腐食やSCCが発生する。比較例No. 405は素材の成分が本発明の範囲を外れているため、防食施工を施しても十分な効

果が得られない。

表 1 供試材の化学成分（質量％）

符号	区分	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo
A	α 系	0.0051	0.05	0.05	0.015	0.0011	0.01	17.16	0.02	1.19
B	γ 系	0.0215	0.38	0.87	0.016	0.0012	0.01	18.08	8.37	0.11
C	α 系	0.0041	0.17	0.14	0.023	0.0021	0.02	19.18	0.11	1.87
D	γ 系	0.0331	1.43	1.07	0.015	0.0011	2.06	17.25	6.85	0.21
E	比較	0.0023	0.02	0.01	0.001	0.0005	0.01	8.85	0.01	0.01

表 2 箔を接着したシーム溶接試験片の評価結果

区分	No.	供試材	合金の組成 (質量%)					合金の電極電位 (V vs SCE)	合金表面塗 装厚み(μ)	溶接部の局 部腐食*1)	隙間部の局 部腐食*1)	溶接部、隙間部 でのSCC有無	合金消 耗量*1)	総合 評価
			Zn	Al	Mg	Si	Sn							
本 発 明	1	A	100	0	0	0	0	-1.28	2.5	○	○	なし	○	○
	2	A	10	90	0	0	0	-0.98	—	○	○	なし	○	○
	3	A	45	55	0	0	0	-1.10	—	○	○	なし	○	○
	4	A	30	58	6	6	0	-1.10	—	○	○	なし	○	○
	5	A	25	57	6	6	6	-1.05	—	○	○	なし	○	○
	6	B	15	85	0	0	0	-1.02	—	○	○	なし	○	○
	7	B	45	48	2	5	0	-1.11	—	○	○	なし	○	○
	8	B	100	0	0	0	0	-1.28	—	○	○	なし	△	○
	9	C	0	100	0	0	0	-0.81	—	○	○	なし	○	○
	10	C	100	0	0	0	0	-1.28	—	○	○	なし	○	○
	11	D	10	10	80	0	0	-1.31	2.1	○	○	なし	○	○
	12	D	100	0	0	0	0	-1.28	—	○	○	なし	○	○
比 較 例	101	A	溶接ままで供試					—	—	×	×	なし	—	×
	102	B	溶接ままで供試					—	—	△	△	有り	—	×
	103	C	溶接ままで供試					—	—	×	×	なし	—	×
	104	D	溶接ままで供試					—	—	△	△	有り	—	×

*1) ○ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%以下
△ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%超～60%以下
× : 元厚に対する最大腐食深さの割合が60%超

□ : 本発明の範囲外

表 3 溶射したシーム溶接試験片の評価結果

区分	No.	供試材	接配方法	接配金属の組成 (質量%)				合金の電極 電位 (V vs SCE)	溶射層 厚み (μ)	溶射後の フラット処理	溶接部の局 部腐食*1)	隙間部の局 部腐食*1)	溶接部、隙間部 でのSCC有無	溶射層消 耗量*1)	総合 評価
				Zn	Al	Mg	Si	Sn							
本 発 明	21	A	溶射	100	0	0	0	0	-1.28	180	有り	○	なし	○	○
	22	A	↓	10	90	0	0	0	-0.98	100	有り	○	なし	○	○
	23	A	↓	45	55	0	0	0	-1.10	100	なし	○	なし	○	○
	24	A	↓	30	58	6	6	0	-1.10	95	なし	○	なし	○	○
	25	A	↓	25	57	6	6	6	-1.05	120	なし	○	なし	○	○
	26	B	↓	15	85	0	0	0	-1.02	85	なし	○	なし	○	○
	27	B	↓	45	48	2	5	0	-1.11	110	なし	○	なし	○	○
	28	B	↓	100	0	0	0	0	-1.28	120	なし	○	なし	△	○
	29	C	↓	0	100	0	0	0	-0.81	80	有り	○	なし	○	○
	30	C	↓	100	0	0	0	0	-1.28	200	なし	○	なし	○	○
	31	D	↓	10	10	80	0	0	-1.31	120	有り	○	なし	○	○
	32	D	↓	100	0	0	0	0	-1.28	110	有り	○	なし	○	○
比 較 例	201	A	↓	100	0	0	0	0	-1.28	8	なし	×	なし	×	×
	202	E	↓	100	0	0	0	0	-1.28	120	有り	×	なし	—	×

*1) ○ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%以下
△ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%超～60%以下
× : 元厚に対する最大腐食深さの割合が60%超

: 本発明の範囲外

表 4 塗装したシーム溶接試験片の評価結果

区分	No.	供試材	合金粉末の組成 (質量%)					合金の電極電位 (V vs SCE)	塗膜厚み (μm)	塗膜中合金 含有量 (%)	溶接部の局 部腐食*1)	隙間部の局 部腐食*1)	溶接部、隙間部 でのSCC有無	総合 評価
			Zn	Al	Mg	Si	Sn							
本 発 明	41	A	100	0	0	0	0	-1.28	80	75	○	○	なし	○
	42	A	10	90	0	0	0	-0.98	80	78	○	○	なし	○
	43	A	45	55	0	0	0	-1.10	75	80	○	○	なし	○
	44	A	30	58	6	6	0	-1.10	70	85	○	○	なし	○
	45	A	25	57	6	6	6	-1.05	60	80	○	○	なし	○
	46	B	15	85	0	0	0	-1.02	80	80	○	○	なし	○
	47	B	45	48	2	5	0	-1.11	85	79	○	○	なし	○
	48	B	100	0	0	0	0	-1.28	100	78	○	○	なし	○
	49	C	0	100	0	0	0	-0.81	80	78	○	○	なし	○
	50	C	100	0	0	0	0	-1.28	30	80	○	○	なし	○
	51	D	10	10	80	0	0	-1.31	120	79	○	○	なし	○
	52	D	100	0	0	0	0	-1.28	20	80	○	○	なし	○
	301	A	10	90	0	0	0	-0.98	50	73	×	×	なし	×
	302	B	10	90	0	0	0	-0.98	50	88	△	×	有り	×
	303	C	10	90	0	0	0	-0.98	50	70	×	×	なし	×
比 較 例	304	A	100	0	0	0	0	-1.28	8	80	△	×	なし	×
	305	E	100	0	0	0	0	-1.28	80	80	△	△	有り	×

*1) ○ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%以下
△ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%超~60%以下
× : 元厚に対する最大腐食深さの割合が60%超

: 本発明の範囲外

表 5 銀ろう付け試験片の評価結果

区分	No.	供試材	合金粉末の組成 (質量%)					接配方法	ろう付け部の 局部腐食*1)	ろう付け部で のSCC有無	総合 評価
			Zn	Al	Mg	Si	Sn				
本 発 明	61	A	100	0	0	0	0	溶接着	○	なし	○
	62	A	10	90	0	0	0	溶射	○	なし	○
	63	A	45	55	0	0	0	塗装	○	なし	○
	64	A	30	58	6	6	0	↓	○	なし	○
	65	A	25	57	6	6	6	↓	○	なし	○
	66	B	15	85	0	0	0	↓	○	なし	○
	67	B	45	48	2	5	0	↓	○	なし	○
	68	B	100	0	0	0	0	↓	○	なし	○
	69	C	0	100	0	0	0	↓	○	なし	○
	70	C	100	0	0	0	0	↓	○	なし	○
	71	D	10	10	80	0	0	↓	○	なし	○
	72	D	100	0	0	0	0	↓	○	なし	○
比 較 例	401	A	溶接ままで供試					—	×	なし	×
	402	B	溶接ままで供試					—	△	有り	×
	403	C	溶接ままで供試					—	×	なし	×
	404	D	溶接ままで供試					—	△	有り	×
	405	E	100	0	0	0	0	塗装	×	なし	×

*1) ○ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%以下
△ : 元厚に対する最大腐食深さの割合が20%超～60%以下
× : 元厚に対する最大腐食深さの割合が60%超

: 本発明の範囲外

産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明によって、溶接部や隙間部の局部腐食問題を回避でき、耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプが得られる。本発明の思想は燃料タンクと燃料パイプの個別部品のみ限定されるものではなく、外面塩害環境に曝される自動車用部材において、規定の必要条件を満たすステンレス鋼が適用される全ての部材および部品に適用可能である。

請 求 の 範 囲

1. 質量%で、Cr：9.0～25.0%を含有する鋼板または鋼管を素材として成型し、外面に溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部を有し、これら外面部位の少なくとも一部に対して、30℃の5%NaCl水溶液中での電極電位が飽和カロメル電極基準で-0.4V以下となる金属を電氣的に導通させて接配したことを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

2. 燃料タンクまたは燃料パイプの外面に接配される金属の組成が、不可避的不純物を除く実質的成分がZn, Al, Mgの1種または2種以上から成ることを特徴とする請求項1記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

3. 燃料タンクまたは燃料パイプの外面に接配される金属の組成が、質量%で、Zn：10%以上を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする請求項1記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

4. 燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に接配される金属の組成が、質量%で、Zn：10%以上を含有し、さらにSi：1～10%、Sn：1～10%、Mg：1～10%の1種または2種以上を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする請求項1記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

5. 燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に接配される物質に含まれる金属において、MgとSiあるいはMgとSnから成る金属間化合物の1種以上をさらに含有することを特徴とする請求項4記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

6. 接配される金属が厚さ10 μ m以上の箔であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の耐食性に優れた燃料タンク

もしくは燃料パイプ。

7. 金属箔表面に該金属の溶出を抑制する有機物層または無機物層を設けたことを特徴とする請求項6記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

8. 燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に接配される金属が溶射粒体であり、厚さ $10\mu\text{m}$ 以上の積層構造を有する膜として接配されたことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

9. 金属粉体または粒体の積層構造膜の膜表面あるいは膜内空隙に有機物または無機物層を形成したことを特徴とする請求項8に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

10. 平均粒径 $1\sim 100\mu\text{m}$ の粉体または粒体の金属と樹脂から成り、質量%で金属含有量が75%以上となる膜を $10\mu\text{m}$ 以上の厚さで燃料タンクもしくは燃料パイプの外面に形成したことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

11. ウレタン結合が含まれる樹脂であることを特徴とする請求項10記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプ。

12. 質量%で、Cr: $9.0\sim 25.0\%$ を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一部に対して、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成から成る厚さ $10\mu\text{m}$ 以上の金属箔を貼付することを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

13. 金属箔を貼付した後に、金属箔表面に該金属の溶出を抑制する有機物層または無機物層を設けることを特徴とする請求項12記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

14. 質量%で、Cr : 9.0~25.0%を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一部に対して、請求項1~5のいずれか1項に記載の組成から成る厚さ10 μ m以上の金属層を溶射することを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

15. 金属層を溶射した後に、溶射金属層表面あるいは溶射金属層内部の該金属の溶出を抑制する有機物層または無機物層を設けることを特徴とする請求項12記載の耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

16. 質量%で、Cr : 9.0~25.0%を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一部に対して、請求項1~5のいずれか1項に記載の組成から成る平均粒径1~100 μ mの粉体または粒体の金属と樹脂から成り、質量%で金属含有量が75%以上となる膜を10 μ m以上の厚さで外面に塗装することを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

17. 質量%で、Cr : 9.0~25.0%を含有する鋼板または鋼管を素材として冷間で塑性加工を施し、構成部品を接合、締結した後、外面の溶接部やろう付け部および構成部品との接触隙間構造部の一部に対して、請求項1~5のいずれか1項に記載の組成から成る平均粒径1~100 μ mの粉体または粒体の金属とイソシアネート系樹脂から成る塗料を塗装することにより、厚さ10 μ m以上かつ金属含有量が質量%で75%以上となる塗膜を形成させることを特徴とする耐食性に優れた燃料タンクもしくは燃料パイプの製造方法。

Fig.1(a)

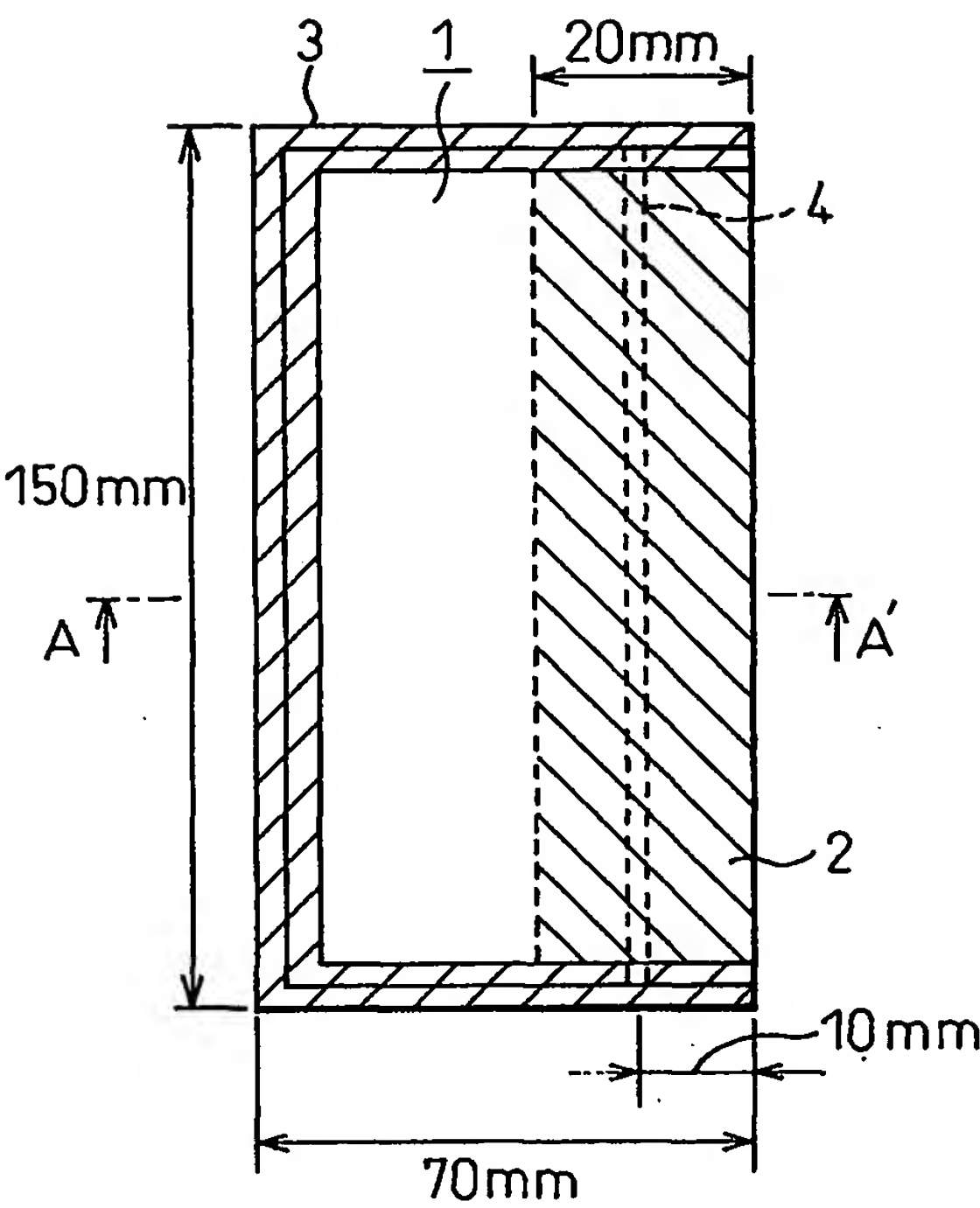


Fig.1(b)

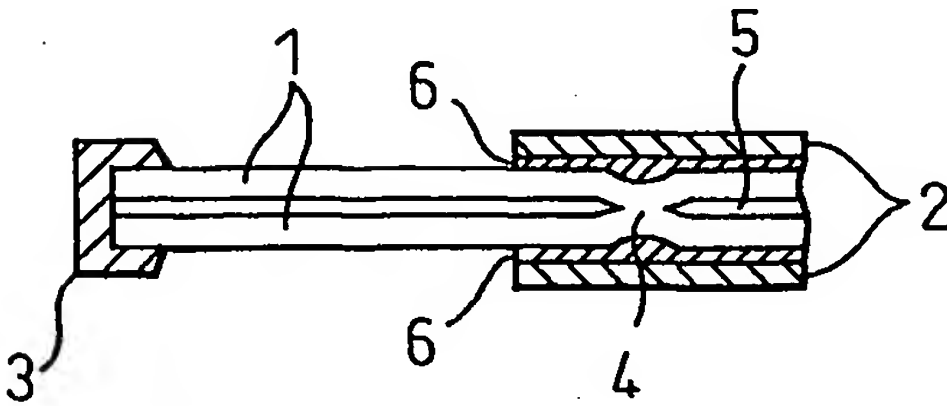


Fig.2(a)

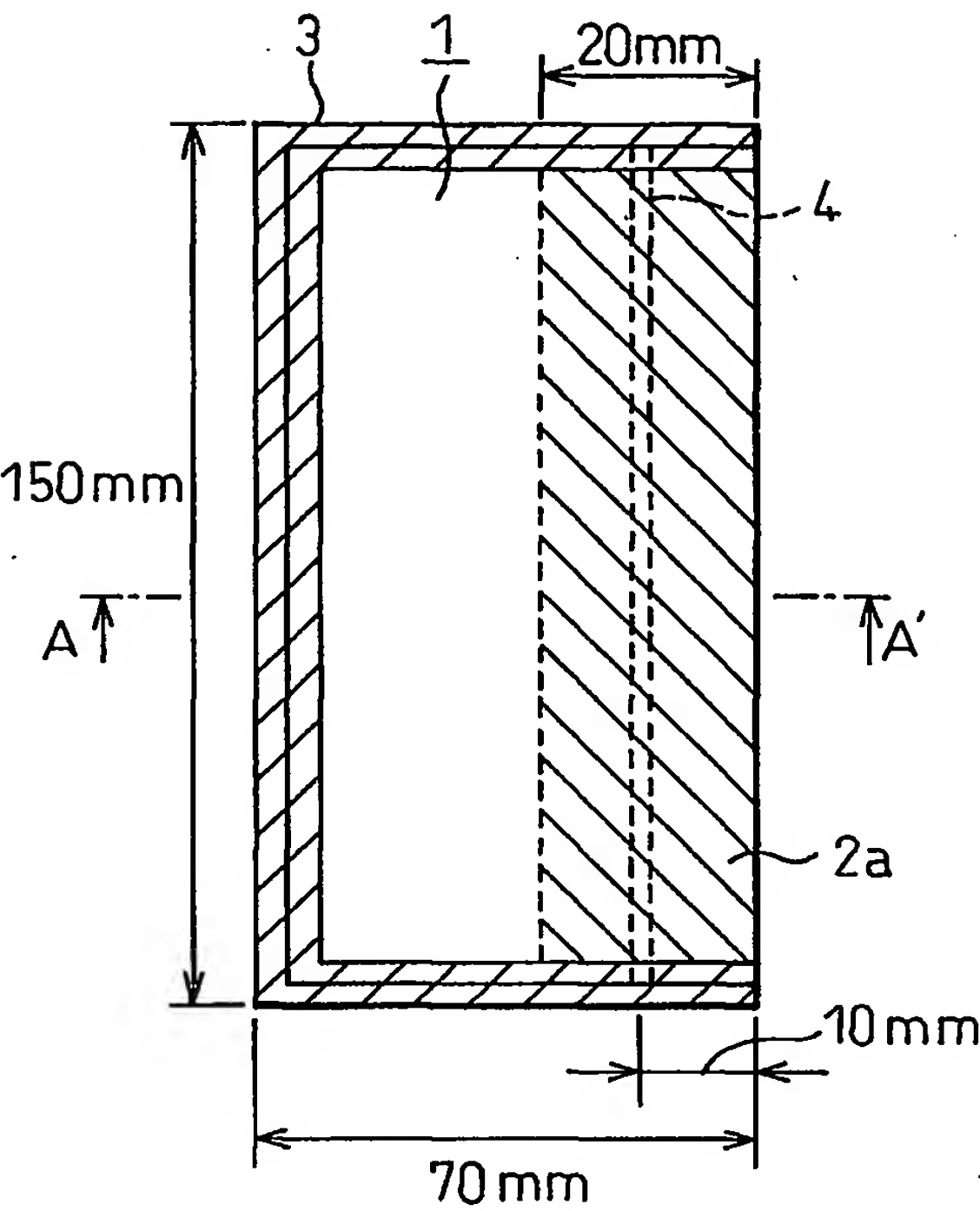


Fig.2(b)

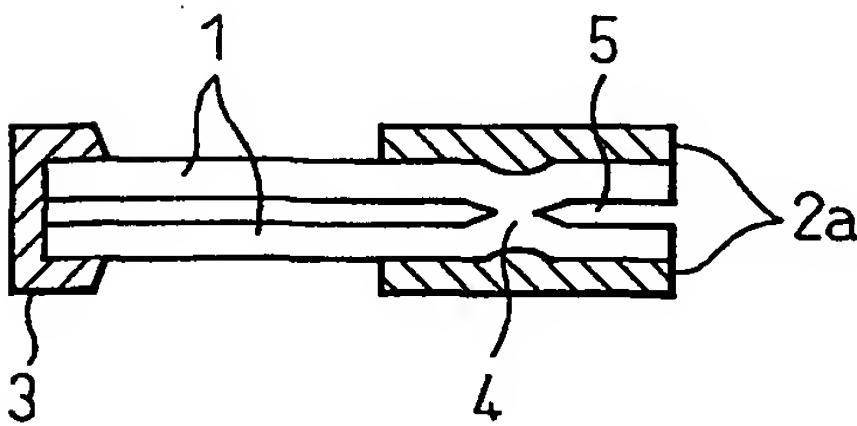


Fig.3(a)

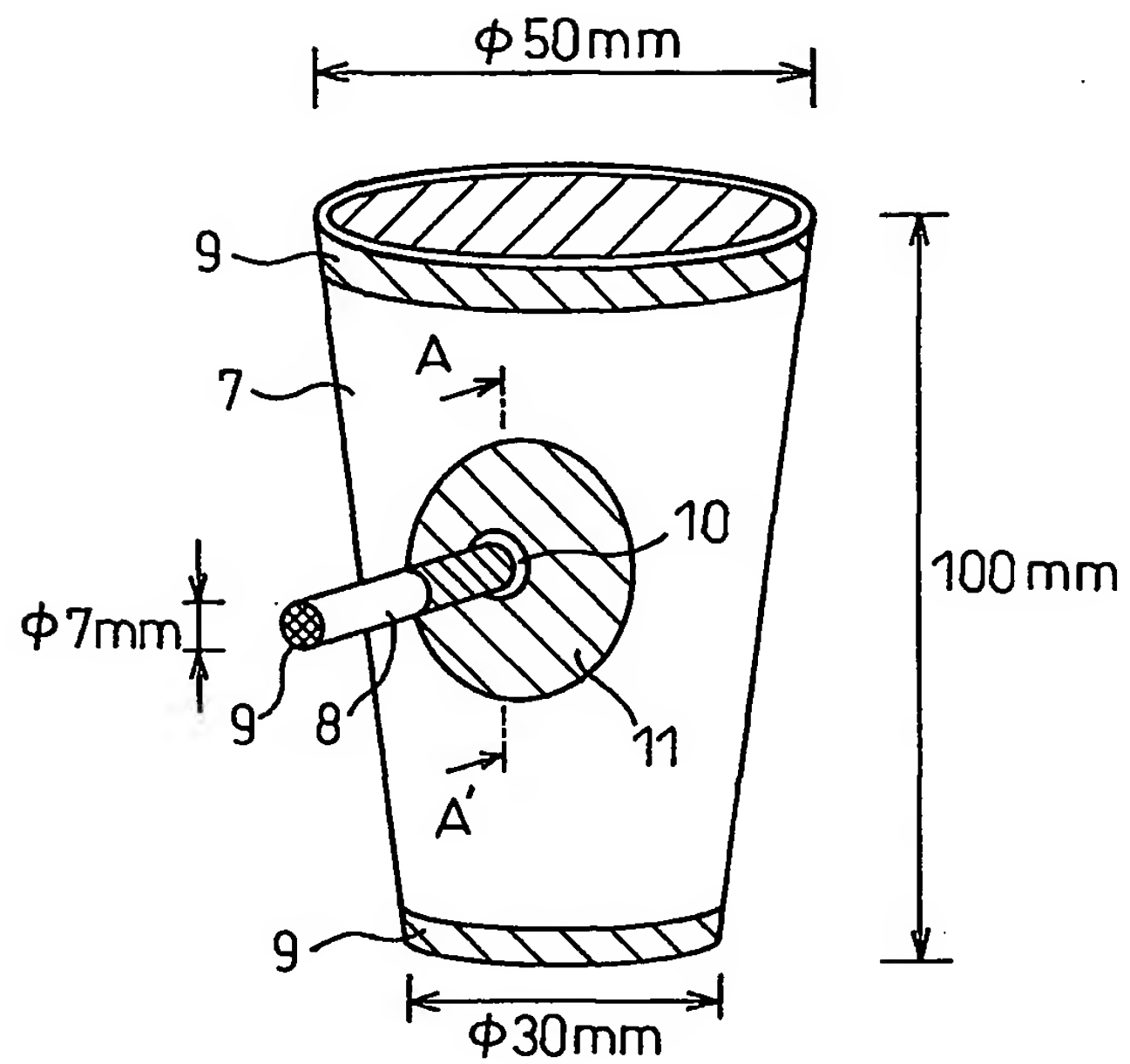


Fig.3(b)

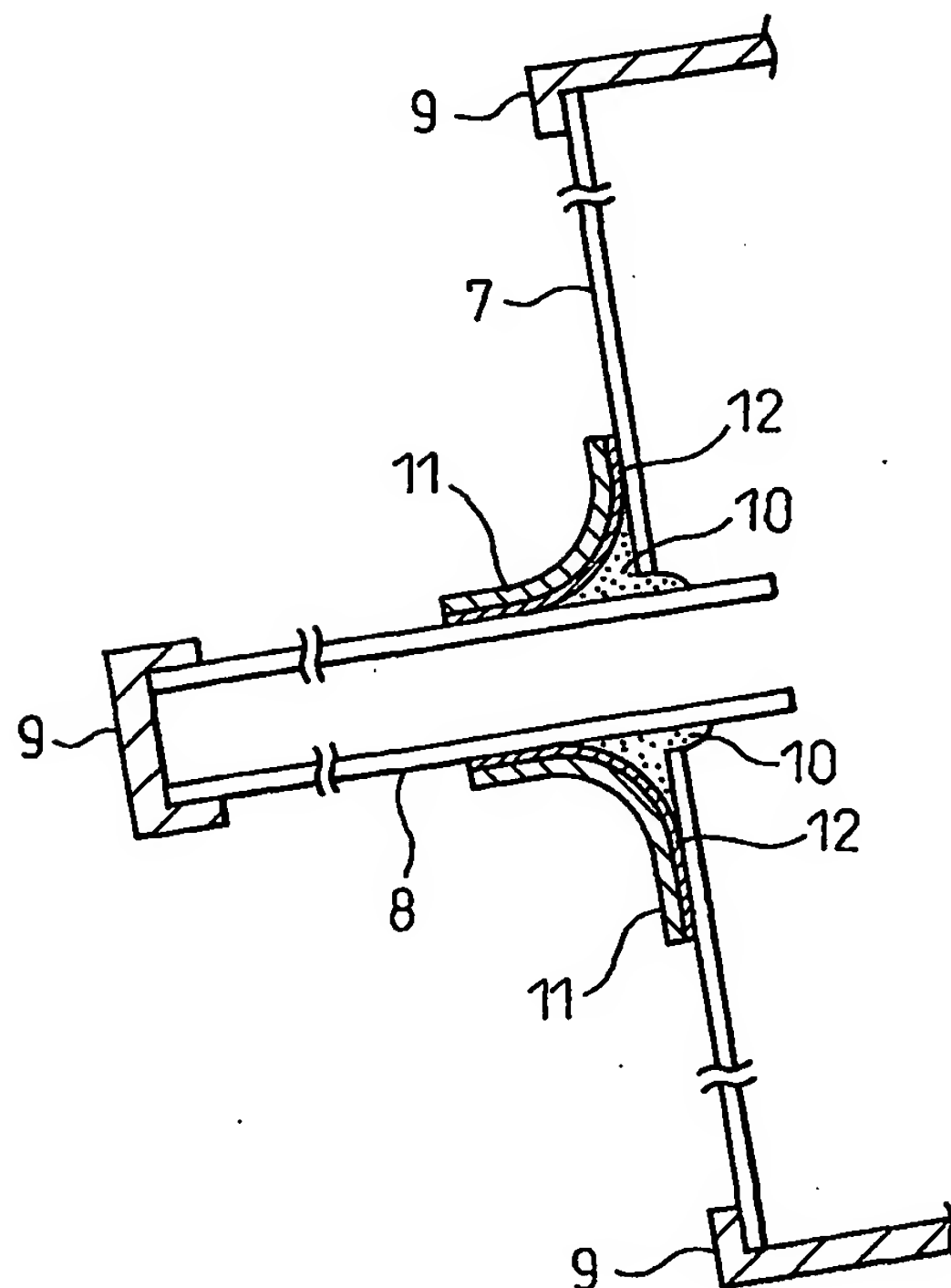


Fig.4(a)

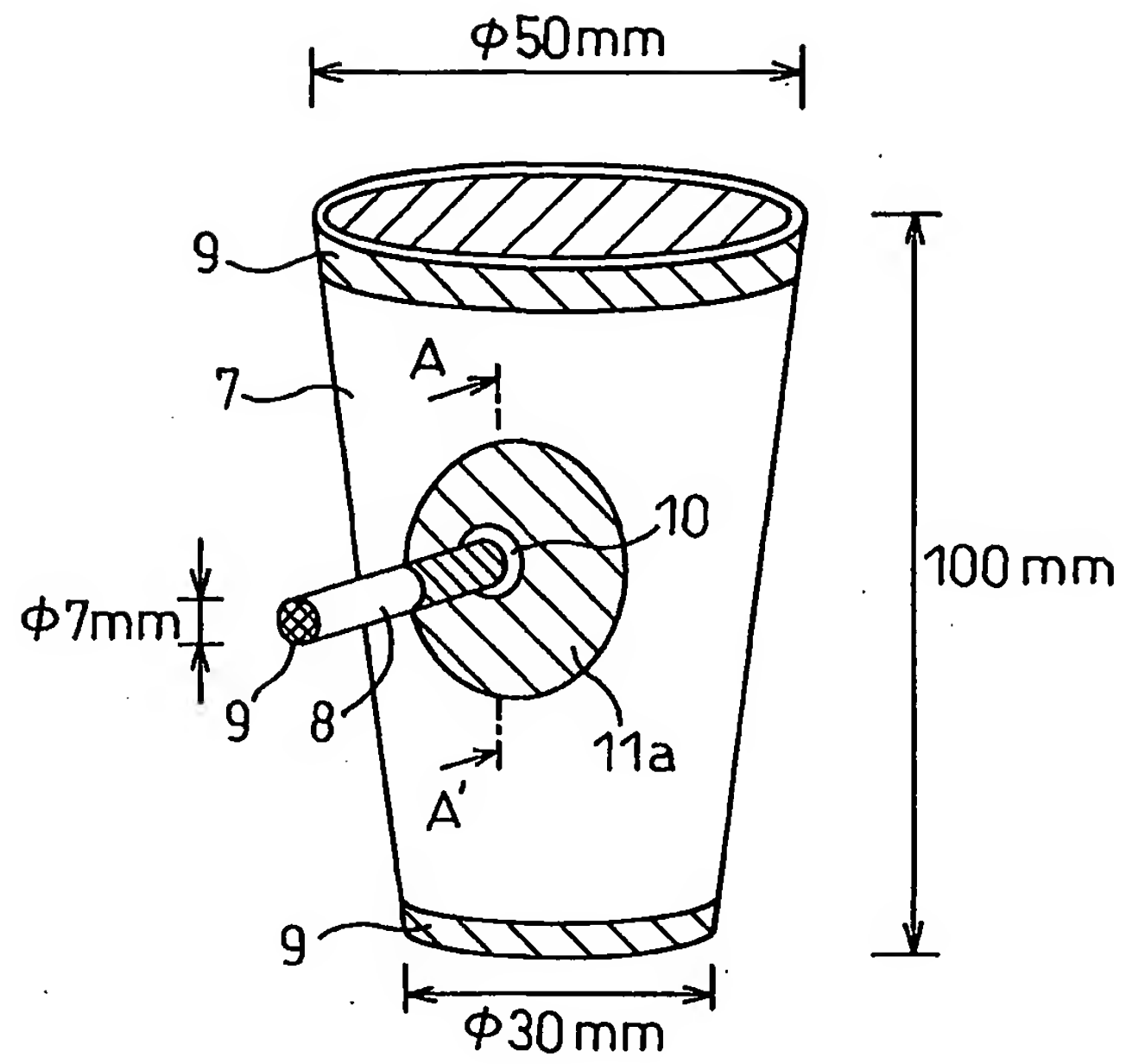
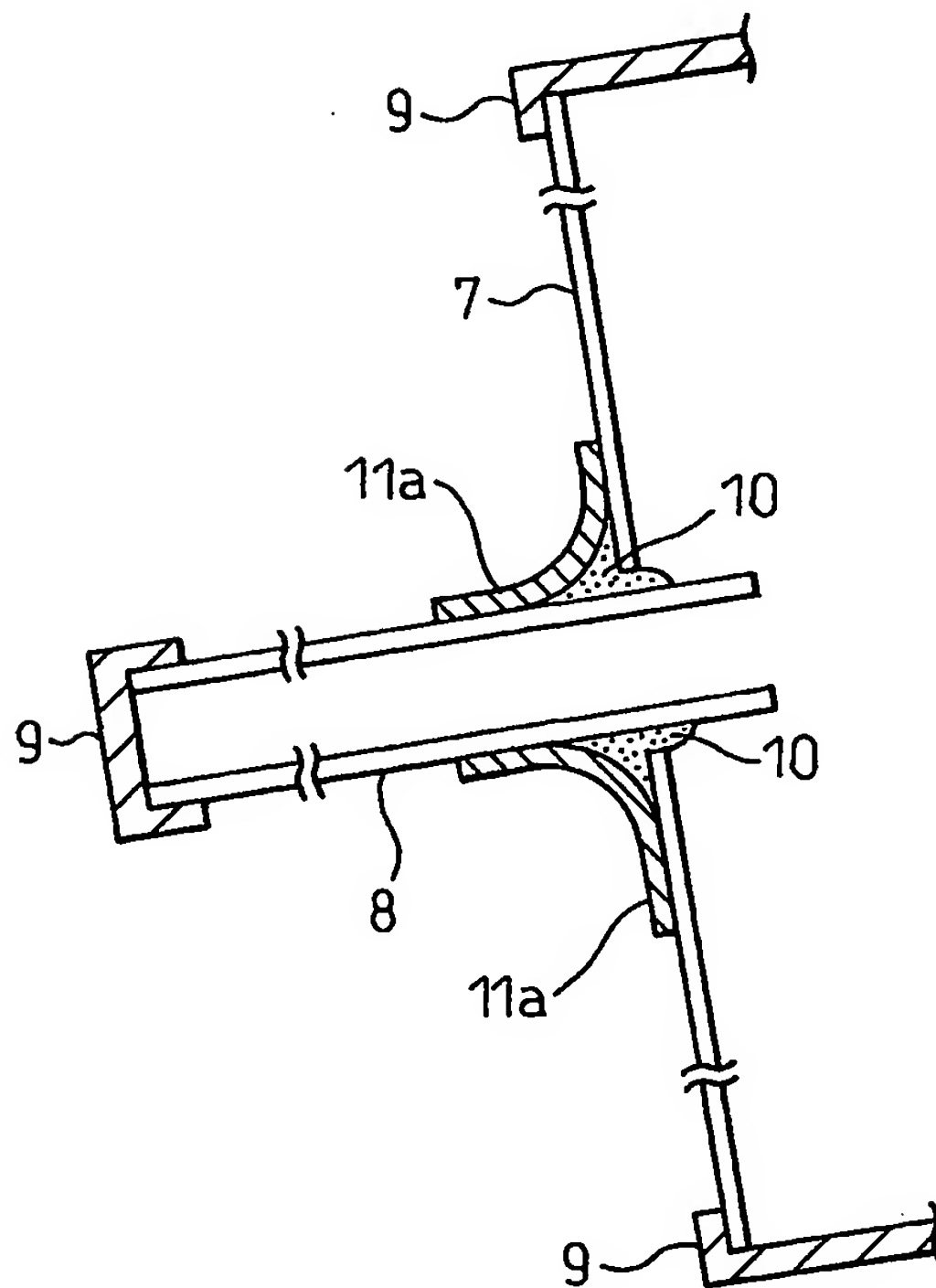


Fig.4(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C23C4/06, B60K15/02, F16L58/10, B65D8/22, B23K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C23C4/06, B60K15/02, F16L58/10, B65D8/22, B23K31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-240855 A (San'o Kogyo kabushiki Kaisha), 08 September, 2000 (08.09.00), (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 April, 2002 (23.04.02)Date of mailing of the international search report
14 May, 2002 (14.05.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP02/00895

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. C23C 4/06, B60K 15/02, F16L 58/10, B65D 8/22, B23K 31/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. C23C 4/06, B60K 15/02, F16L 58/10, B65D 8/22, B23K 31/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-240855 A (三桜工業株式会社) 2000.09.08 (ファミリーなし)	1-17
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23.04.02	国際調査報告の発送日 14.05.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木正紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3424	4E 8520